

ЭВОЛЮЦИЯ И ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОНЯТИЙ ПОТЕНЦИАЛА И РАБОТЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ

Скорынин Г.М., Ушаков А.А.

АО «ПО «Электрохимический завод», 663690, Россия, Красноярский край,
г. Зеленогорск, ул. Первая Промышленная, дом 1

E-mail: skorynin@gmail.com

Понятия идеального каскада, функции ценности (потенциала разделения) и работы разделения изотопов были обобщены и опубликованы Карлом Коэном в 1951 году. Первоисточники, которые использовал Коэн, представляли закрытые отчеты Поля Дирака, Клауса Фукса и Рудольфа Пайерлса, выполненные в рамках Манхэттенского проекта. Были развиты четыре различных подхода к определению потенциала разделения. Все они привели к одной и той же функции V , зависящей от концентрации C одного из компонентов бинарной смеси:

$$V(C) = (2C - 1) \cdot \ln \left(\frac{C}{1 - C} \right).$$

Оригинальные первоисточники стали доступными только в 1990-е годы во многом благодаря усилиям физика Ричарда Далитца, редактора сборников избранных трудов Дирака и Пайерлса. За полвека до рассекречивания основные положения теории разделения изотопов «обросли» рядом мифов и подверглись некоторому «препарированию». Попытка В. Буланга с сотрудниками в 1960 году расширить понятия теории на произвольные коэффициенты разделения не привела к логически стройным результатам. При постоянной разделительной мощности разделительных элементов функция ценности оказалась зависимой от коэффициентов разделения. Это сделало невозможным ее использование для сравнения каскадов, выполняющих одинаковые процессы разделения.

Начиная с середины 1960-х годов было предложено около десятка потенциалов разделения для многокомпонентных изотопных смесей. Однако, в отличие от бинарных смесей, ни один из них не обеспечивает независимость разделительной мощности разделительного элемента от изотопного состава в потоке питания. Поэтому в практических расчетах каскадов для разделения многокомпонентных изотопных смесей потенциалы разделения не нашли применения.

В данной работе предложено новое толкование понятий теории разделения для бинарной смеси изотопов и разделительной способности каскадов из элементов с произвольными коэффициентами разделения. За основу для сравнения принимается идеальный каскад из элементов с бесконечно малыми коэффициентами разделения. Приводится графическая интерпретация работы разделительных ступеней с произвольными коэффициентами разделения в идеальном и реальных каскадах.